

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-241681

(P2000-241681A)

(43) 公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 2 B 6/44

識別記号

3 6 1

F I

G 0 2 B 6/44

テマコード*(参考)

3 6 1 2 H 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-39245

(22) 出願日 平成11年2月17日(1999.2.17)

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 岡田 直樹

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ

クラ佐倉工場内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外3名)

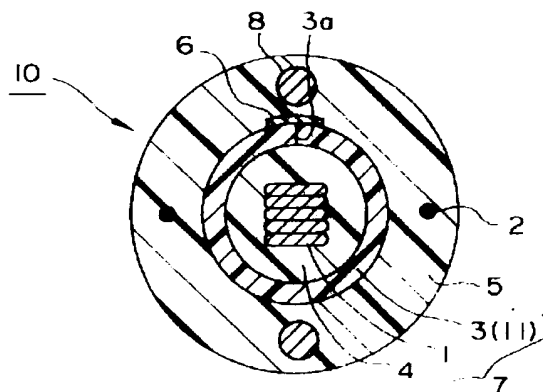
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ケーブル

(57) 【要約】

【課題】 製造が容易で、製造コストが低く、接続や後分岐の作業が容易であり、かつ、筒体とシースの間の接着を阻害せずにリップコードを設けることができるケーブル特性に優れた光ケーブルを提供する。

【解決手段】 リップコード2、2とテンションメンバ8、8がシース5内部に埋め込まれてなる光ケーブル10である。上記光ケーブル10において、2本のリップコード2、2は光ケーブル10の中心に対して互に対称の位置にあって、また、2本のテンションメンバ8、8は光ケーブル10の中心に対して互に対称の位置にあって、かつ、2本のリップコード2、2を含む平面と2本のテンションメンバ8、8を含む平面がほぼ直交する光ケーブル10とすることもできる。リップコード10を高張力高分子繊維、ガラス繊維、綿糸、金属線で形成できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバ心線が、带状材料の幅方向両端部を接着テープで貼り合わせてなる筒体内に収められており、この筒体の外側にシースが設けられ、リップコードとテンションメンバがこのシース内部に埋め込まれていることを特徴とする光ケーブル。

【請求項2】 光ファイバ心線が、带状材料の幅方向両端部を接着テープで貼り合わせてなる筒体内に収められており、筒体の外側にシースが設けられ、2本のリップコードと2本のテンションメンバがこのシース内部に埋め込まれており、2本のリップコードは光ケーブルの中心に対して互いに対称の位置にあって、また、2本のテンションメンバは光ケーブルの中心に対して互いに対称の位置にあって、かつ、2本のリップコードを含む平面と2本のテンションメンバを含む平面がほぼ直交するような配置であることを特徴とする光ケーブル。

【請求項3】 リップコードが高張力高分子繊維、ガラス繊維、綿糸、金属線のいずれかからなることを特徴とする請求項1または2に記載の光ケーブル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ファイバを収めた筒体を中心とし、リップコードおよびテンションメンバを設けた光ケーブルに関し、ケーブルコアとシースの間の接着を阻害せずにリップコードを設けることができる光ケーブルに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、数十心から数百心の光ファイバを集合させた光ケーブルの構造としては、スロット型ケーブル、ルースチューブ型ケーブル、センターチューブ型ケーブル等がよく知られている。図5にセンターチューブ型ケーブル30の一例を示す。図5のセンターチューブ型ケーブル30は、センターチューブ33内に光ファイバ心線31が収納され、その光ファイバ心線31の周囲にジェリー34が充填されてケーブルコア36が構成されている。そしてこのケーブルコア36の周上にシース35が形成され、このシース35内に長さ方向に沿うテンションメンバ32が埋め込まれている。さらにセンターチューブ33とシース35の間にはリップコード37が配されている。センターチューブ型ケーブル30は、スロット型ケーブル、ルースチューブ型ケーブル等と比較すると、構造が単純で製造工程数も比較的少なくてすむが、光ファイバ心線31を挿入しつつセンターチューブ33を押出成形するため、また、センターチューブ33内での光ファイバの長さ方向の移動を防止するために、ジェリー34の充填が必要であった。このため製造コストがかさむ、接続や後分岐の作業が難しいという問題があった。

【0003】このような問題を解消した光ケーブルには、本発明者が先に発明した光ケーブル（特願平10

309202号）がある。これは、带状の材料を筒状に成形した筒体中に光ファイバ心線を収納した構造の光ケーブルであるので、製造が容易で、製造コストが低く、接続や後分岐の作業が容易であるという利点を備えている。このケーブルに光ファイバ心線の口出しのためにリップコードを設ける場合には、筒体内に設ける方法や、筒体とシースの間に設ける方法がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、筒体内にリップコードを設けると、これと光ファイバ心線が交錯し、リップコード使用時にファイバを断線してしまう恐れがあった。また、筒体とシースの間に設ける方法では、リップコードが筒体とシースの間の接着を阻害し、ケーブル曲げ時にチューブが挫屈して内側のファイバが曲げられ、それが伝送損失の原因となる場合があり、満足できるケーブル特性が得られないといった問題があった。

【0005】本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、製造が容易で、製造コストが低く、接続や後分岐の作業が容易であり、かつ、筒体とシースの間の接着を阻害せずにリップコードを設けることができるケーブル特性に優れた光ケーブルを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】かかる課題は、光ファイバ心線が、带状材料の幅方向両端部を接着テープで貼り合わせてなる筒体内に収められており、この筒体の外側にシースが設けられ、リップコードとテンションメンバがこのシース内部に埋め込まれていることを特徴とする光ケーブルによって解決される。上記光ケーブルは、光ファイバ心線が、带状材料の幅方向両端部を接着テープで貼り合わせてなる筒体内に収められており、筒体の外側にシースが設けられ、2本のリップコードと2本のテンションメンバがこのシース内部に埋め込まれており、2本のリップコードは光ケーブルの中心に対して互いに対称の位置にあって、また、2本のテンションメンバは光ケーブルの中心に対して互いに対称の位置にあって、かつ、2本のリップコードを含む平面と2本のテンションメンバを含む平面がほぼ直交するような配置であることを特徴とする光ケーブルであることが望ましい。さらに、リップコードが高張力高分子繊維、ガラス繊維、綿糸、金属線のいずれか1つからなることが望ましい。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳しく説明する。図1は本発明の光ケーブル10の一例を示した断面図である。光ケーブル10は光ファイバテープ心線1を収納した筒体3が中心に配され、その周上にシース5が被覆され、シース5内に2本のリップコード2、2と2本のテンションメンバ8、8が埋め込まれている。2本のリップコード2、2は光ケーブルの中心に対して互いに対称の位置にあって、また、2本のテンションメンバ8、

8は光ケーブルの中心に対して互に対称の位置にある。さらに、2本のリップコード2、2を含む平面と2本のテンションメンバ8、8を含む平面とはほぼ直交している。ここではほぼ直交とは、交差する2面がなす角度が90度に限られたものではなく、45～135度の範囲であることを示す。この光ケーブル10の外径は10mm程度である。

【0008】筒体3は、带状材料11の幅方向両端部を互いに接合させることによって筒状に成形したものである。この筒体3において、带状材料11両端部の接合部3a上には接着テープ6が接着されており、これによって带状材料11の両端部が貼り合わされている。筒体3の成形に用いられる带状材料11としては、例えば不織布テープ、プラスチックテープ等が挙げられ、これらに吸水性材料を塗布した吸水テープを用いれば防水性を有する筒体3が得られる。带状材料11両端部の接合部3aは、図1に示すように、带状材料11の端面が互いに突き合わされているか、あるいは若干の隙間をもって突き合わされていることが好ましいが、接着テープ6による両端部の貼り合わせが良好に行われるならば、両端部が若干重なり合っていることも良い。ただし、両端部の重なりが大きいと、後分岐等の際に筒体3内から光ファイバテープ心線1を取り出し難くなるので、重なりはできるだけ小さい方が好ましい。

【0009】接着テープ6としては、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリプロピレン(PP)等からなるプラスチックテープや、不織布テープ等のテープ材料の両面に、例えばエチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)などからなるホットメルト型の接着剤層を積層させたものが好ましく用いられる。接着テープ6は、少なくとも筒体3と接する面が接着性を有することが必要であるが、両面に接着性を有しているとシース5との接着性が向上するので、带状材料11の両端部の貼り合わせを確実に行う上で好ましい。接着テープ6の幅は、貼り合わせを確実に行うために必要な幅であって、筒体3の外周によって異なるが、狭すぎると带状材料11の両端部を十分に貼り合わせる事ができず、また接着テープ6が取り扱い難くなるので3mm以上であることが好ましい。また、幅が広すぎると経済的に有利ではないので筒体3の外周の1/2以下であることが好ましい。例えば、筒体3の外周が15mmである場合には、接着テープ6の幅は5mm程度が好ましい。

【0010】筒体3内には複数の光ファイバテープ心線1が収納されており、かつ光ファイバテープ心線1と筒体3の内壁との隙間には充填材4が充填されている。充填材4は筒体3の長さ方向に沿って連続して充填されているのではなく、間隔をおいて充填されている。充填材4としては、加熱されると溶融し、室温に戻ると半固体状に固化する性質を有する樹脂が好適に用いられ、例えば、ポリエチレン系樹脂、スチレン系エラスト

マー、ゴム系樹脂等を用いることができる。

【0011】筒体3の周上にはシース5が被覆され、シース5内には筒体3の長さ方向に沿って2本のリップコード2、2と2本のテンションメンバ8、8が埋め込まれている。リップコード2、2としては、通常、アラミド繊維(ケブラー;商標)、テトロン(登録商標)繊維等の高張力高分子繊維、鋼線、アルミニウム線、銅線等の金属線、ガラス繊維、綿糸等が用いられ、好ましくはアラミド繊維、テトロン繊維、綿糸が用いられる。テンションメンバ8、8は適宜の抗張力材料を用いて構成することができ、例えば鋼線、ガラス繊維強化樹脂、アラミド繊維(ケブラー;商標)強化樹脂等が好ましく用いられる。また、シース5は適宜の樹脂材料を押し出し被覆して形成され、例えばポリエチレン(PE)を好ましく用いることができる。

【0012】このような光ケーブル10は、例えば次のようにして製造される。図2は本発明の光ケーブルの製造方法の一例を示した説明図である。まず図2に示すように、带状材料11上に複数の光ファイバテープ心線1を带状材料11と平行に配する。このとき、带状材料11と光ファイバテープ心線1とは接していてもよく、離れていてもよい。

【0013】次いで带状材料11および光ファイバテープ心線1上に充填材4を長さ方向に間隔をおいて充填する。このとき充填される充填材4の量は、少なくとも、後の工程で带状材料11が筒体3に成形されたときに筒体3の内壁に光ファイバテープ心線1を固定できるだけの量が必要である。また、筒体3の内壁と光ファイバテープ心線1との間を隙間なく埋めることができる量とすれば、光ケーブル10の防水機能上好ましい。続いて、带状材料11および光ファイバテープ心線1をフォーマー12に導入する。フォーマー12は、带状材料11および光ファイバテープ心線1が挿入される入口部12aから出口部12bに向かって徐々に縮径する円錐管状に形成されており、このフォーマー12を通過することによって带状材料11は光ファイバ心線1を包囲するように湾曲され、带状材料11の両端部が接合されて筒体3に成形される。

【0014】この後、フォーマー12から出た筒体3の接合部3a上に接着テープ6を積層させ、これをホットジェット等の加熱手段14で加熱して、接着テープ6の接着剤層を溶融させて带状材料11の両端部を貼り合わせる。続いて、接着テープ6が接着された筒体3に2本のリップコード2、2と、図示略の2本のテンションメンバを沿わせた状態で、これらを押出成形機13に導入する。そして押出成形機13を通過させることによって、筒体3、リップコード2、2、テンションメンバに樹脂を一括被覆してシース5を形成し、光ケーブル10を得る。

【0015】上記押出成形機13はダイスおよびニップ

ルを備えたものが用いられる。図3は、本発明で用いられる押出成形機13の一例であり、ダイス20およびニップル24の先端部分の断面図である。ダイス20内にニップル24が設けられており、ダイス20とニップル24の間には、シース5を形成するために使用される樹脂23が溶融された状態で供給されている。また、ダイス20の出口側にはダイス孔21が設けられており、ニップル24の先端にはニップル孔25が設けられている。ダイス孔21の先端とニップル孔25の先端は同一平面上にあって、かつ、ダイス孔21とニップル孔25は同心円状に配されている。

【0016】ニップル24の壁面には、リップコード2、2を、ダイス孔21とニップル孔25との間に導くための、2つのリップコード通過孔26、26が設けられている。同様にニップル24の壁面には、テンションメンバを、ダイス孔21とニップル孔25との間に導くための、図示略の2つテンションメンバ通過孔が設けられている。2本のリップコード通過孔26、26の中心線は、ニップル孔25の中心線に対して互に対称の位置にあって、2本のテンションメンバ通過孔の中心線は、ニップル孔25の中心線に対して互に対称の位置にある。さらに、2本のリップコード通過孔26、26の中心線を含む平面と、2本のテンションメンバ通過孔の中心線を含む平面はほぼ直交する位置関係にある。ここではほぼ直交とは、交差する2面がなす角度が90度に限られたものではなく、45〜135度の範囲であることを示す。

【0017】さらに、この押出成形機においては、リップコード通過孔26、26の中心線、テンションメンバ通過孔の中心線が、それぞれニップル孔25の中心線と平行とならないことが特徴である。すなわち、ニップル孔25側におけるリップコード通過孔26、26の中心線とニップル孔25の中心線の距離 d_1 より、ニップル24内方側におけるリップコード通過孔26、26の中心線とニップル孔25の中心線の距離 d_2 の方が大きくなるように、リップコード通過孔26、26が設けられている。図示略のテンションメンバ通過孔も、同様に、ニップル孔25側におけるテンションメンバ通過孔の中心線とニップル孔25の中心線の距離より、ニップル24内方側におけるテンションメンバ通過孔の中心線とニップル孔25の中心線の距離の方が大きくなるように設けられている。

【0018】リップコード通過孔26、26の中心線とニップル孔25の中心線、テンションメンバ通過孔の中心線とニップル孔25の中心線がなす角度は、ダイス孔21から引き出されたリップコード2、2とテンションメンバがダイス20から遠ざかるにしたがって、次第にケーブルコア7に近づき、リップコード2、2とテンションメンバの周囲の樹脂23が硬化する前に、ケーブルコア7に付着するように、かつ、その後のリップコード

2、2とテンションメンバに曲がりを生じることなく、リップコード2、2、テンションメンバ、ケーブルコア7が平行に走行できるように、ケーブルコア7の太さや樹脂23の性状、走行スピード等に応じて適宜設定される。

【0019】このような押出成形機において、リップコード2、2とテンションメンバはそれぞれリップコード通過孔26、26、テンションメンバ通過孔を通過した後、さらに溶融樹脂23内を通過して、ケーブルコア7との距離を徐々に縮小しながら走行する。そして、リップコード2、2とテンションメンバの周囲の樹脂23がケーブルコア7に付着すると、リップコード2、2、テンションメンバ、ケーブルコア7は平行となり、樹脂23が硬化してシース5が形成される。

【0020】このようにリップコード通過孔26、26とテンションメンバ通過孔が、ニップル孔24の中心線に対して斜めに形成されている押出成形機を用いることによって、押出成形機内で樹脂23がテンションメンバやリップコード2、2に強い粘着作用をおよぼしても、樹脂23をケーブルコア7上に密着するように導けるので、形成されたシース5とケーブルコアに隙間が生じるのを防止することができる。特にリップコード2、2とテンションメンバの近傍では、隙間が生じるのが確実に防止される。さらに、ダイス孔25から引き出されたケーブルの周囲の空間を減圧することによって、リップコード2、2とテンションメンバの近傍以外の部分においても、ケーブルコア7とシース5との間の隙間を確実に防止することができる。

【0021】図4は本発明の光ケーブル10から光ファイバテープ心線1を取り出す方法の一例である。シース5内に埋め込まれている2本のリップコードを引き出して、シース5を引き裂き、シース上に2本の溝9、9を形成する。次に、この2本の溝9、9を境にしてシース5を上下方向に裂くことによって、光ファイバテープ心線1を取り出すことができる。このように、本発明の光ケーブル10では、リップコードがシース5内に埋め込まれているため、光ファイバを断線することなく、容易に光ファイバテープ心線1を取り出すことができる。

【0022】本発明の光ケーブル10は、リップコード2、2をシース5に埋め込んでなるものである。光ファイバを断線することなく、光ファイバテープ心線1を取り出すことができ、接続や後分岐を容易に行うことができる。また、ケーブルコア7とシース5の接着を阻害せずにリップコード2、2を設けることができるので、ケーブル曲げ時にチューブが挫屈して、内側のファイバが曲げられることがなく、伝送損失の少ない優れたケーブルとすることができる。このような光ケーブル10の製造においては、帯状材料11を筒状に成形しながら、その内部に光ファイバテープ心線1を収納するので、製造工程が少なく、製造が容易で製造コストが低く

7

ですむ。また、筒体3を成形する工程、その内部に光ファイバテープ心線1を収納する工程、シース5を一括被覆する工程を連続して行うことができるので、製造効率が良い。また、光ファイバテープ心線1を収納する筒体3を、带状材料11を用いて成形するので、従来技術のように光ファイバテープ心線1を収納するチューブを押出成形する必要がない。したがって、製造が容易である。また、ジェリー34を用いなくてすむので、低コストで製造できる。

【0023】

【発明の効果】本発明の光ケーブルは、光ファイバ心線が、带状材料の幅方向両端部を接着テープで貼り合わせでなる筒体内に収められており、この筒体の外側にシースが設けられ、リップコードとテンションメンバがこのシース内部に埋め込まれてなるものであるので、製造が容易で、製造コストが低く、接続や後分岐の作業が容易である。また、光ファイバを断線することなく、光ファイバテープ心線を取り出すことができる。さらに、筒体とシースの間の接着を阻害せずにリップコードを設けることができるので、ケーブル曲げ時にチューブが挫屈し

8

て、中のファイバが曲げられることがなく、伝送損失の少ないケーブル特性に優れたケーブルとすることができる。また、上記光ケーブルにおいて、リップコードを高張力高分子繊維、ガラス繊維、綿糸、金属線とすることができるので、シースの引き裂きを容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光ケーブルの一例を示す断面図である。

10 【図2】 本発明の光ケーブルの製造方法の一例を示す説明図である。

【図3】 本発明の光ケーブルの製造装置の要部の一例を示す断面図である。

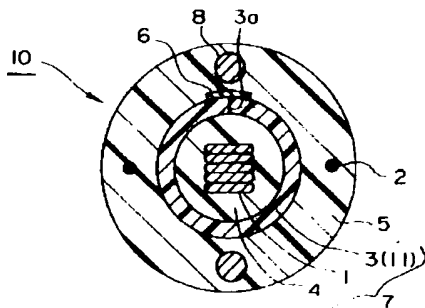
【図4】 本発明の光ケーブルから光ファイバテープ心線を取り出す方法の一例を示す説明図である。

【図5】 従来の光ケーブルの一例を示す断面図である。

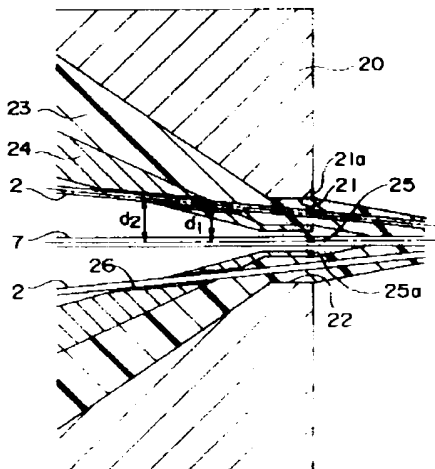
【符号の説明】

2…リップコード、3…筒体、5…シース、6…接着テープ、8…テンションメンバ、10…光ケーブル

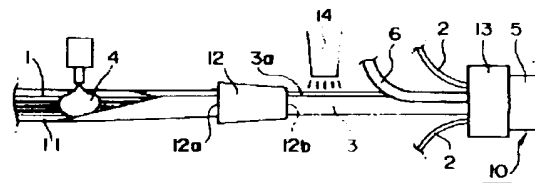
【図1】



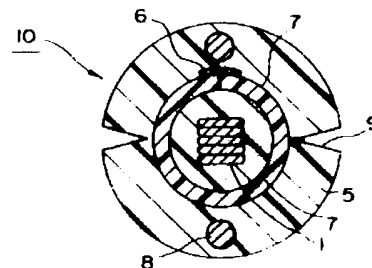
【図3】



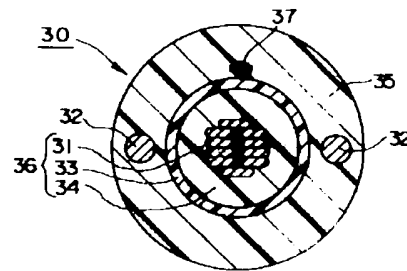
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 渡邊 裕人
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉工場内
(72)発明者 佐藤 吉保
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉工場内
(72)発明者 渡辺 幸一郎
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉工場内

(72)発明者 宮本 末広
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉工場内
(72)発明者 岩田 秀行
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内
Fターム(参考) 2H001 BB16 BB27 DD06 KK17 KK22
MM01 MM06